C I Ê N C I A E P R O D U Ç Ã O A N I M A L
N O S E M I Á R I D O B R A S I L E I R O
Coletânea Científica – Artigos Completos – Volume 1
Editora Científica Semiárido Acadêmico (ECSA)
978-65-02-14269-1 | Acesso Aberto

CAPÍTULO 8

Níveis de glicose em ovinos alimentados com dietas contendo aditivos no semiárido paraibano[1]

Glucose levels in sheep fed diets containing additives in the semi-arid region of Paraíba

Luanna Figueirêdo Batista[2]; Bonifácio Benício de Souza[2]*; Maycon Rodrigues da Silva[2]; Nágela Maria Henrique Mascarenhas[2]; Sóstenes Arthur Reis dos Santos Pereira[2]; Fabíola Franklin de Medeiros[2]; Gustavo de Assis Silva[2]; Danilo Leite Fernandes[3]; João Vinícius Barbosa Roberto[4]

[2] Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, PB, Brasil.
[3] Instituto Federal do Ceará (IFCE), Ceará, Brasil.
[4] Faculdades Nova Esperança (FACENE/FAMENE), Paraíba, Brasil.
***** Autor correspondente: bonifacio.ufcg@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.65338/ecsa.c2.v1.cap8.2026

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de monensina sódica sobre os níveis séricos de glicose de ovinos mestiços ½ Dorper + ½ Santa Inês no semiárido paraibano. Foram utilizados 24 ovinos machos, não castrados, mestiços ½ Dorper + ½ Santa Inês, com peso vivo médio inicial de 25 kg e idade aproximada de cinco meses. Os animais foram identificados, pesados e vermifugados no início do período experimental e mantidos em confinamento, em baias individuais medindo 0,80 x 1,20 m, com acesso livre aos comedouros e bebedouros. O experimento teve 15 dias de adaptação ao manejo e à dieta experimental (incluindo a adaptação à dieta) e 60 dias de período experimental, totalizando 75 dias. Com

[1] Este capítulo é uma versão adaptada do artigo "Efeito da inclusão de aditivos sobre os níveis de glicose de ovinos no semiárido paraibano", de Batista et al., publicado na **Revista COOPEX**, v. 15, n. 1, p. 4544–4554, 2024.

relação à técnica da bioquímica, houve diferença significativa (P<0,05) apenas para a coleta aos 45 dias, que apresentou a menor média. O resultado da bioquímica está dentro dos padrões, de acordo com os autores citados, pois a idade média dos animais era de cinco meses. Na comparação entre as duas técnicas, houve diferença significativa para todos os dias de coleta (P<0,05). Para a técnica do glicosímetro, comparada à bioquímica, houve diferença significativa (P<0,05), fato não esperado. Isso pode ser explicado pela coleta de sangue capilar (sangue periférico), recomendada pelo fabricante, sendo que os trabalhos que apresentam sua confiabilidade aprovada utilizaram sangue venoso em sua metodologia. A monensina sódica não alterou os níveis de glicose sanguínea dos ovinos nas doses de 30, 60 e 90 mg/dia. Portanto, mais pesquisas devem ser realizadas sobre a coleta de sangue capilar em ruminantes.

Palavras-chave: aclimatação; aditivos; bem-estar animal; nutrição.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of including sodium monensin on serum glucose levels in ½ Dorper + ½ Santa Inês crossbred sheep in the semi-arid region of Paraíba. Twenty-four non-castrated male ½ Dorper + ½ Santa Inês crossbred sheep were used, with an initial mean live weight of 25 kg and an approximate age of five months. The animals were identified, weighed, and dewormed at the beginning of the experimental period and kept in confinement in individual pens measuring 0.80 x 1.20 m, with free access to feeders and drinkers. The experiment comprised 15 days of adaptation to management and the experimental diet (including adaptation to the ionophore) and a 60-day experimental period, totaling 75 days. Regarding the biochemical method, there was a significant difference (P<0.05) only at the 45-day collection, which had the lowest mean. The biochemical result was within the reference range cited by the authors, as the animals were, on average, five months old. When the two methods were compared, there was a significant difference on all collection days (P<0.05). The difference between the glucometer and biochemical results (P<0.05) was unexpected. It may be explained by the use of capillary blood (peripheral blood), as recommended by the manufacturer, whereas the studies that demonstrated the glucometer's reliability used venous blood. Sodium monensin did not alter blood glucose levels in sheep at doses of 30, 60, and 90 mg/day. Therefore, further research on capillary blood collection in ruminants is needed.

Keywords: acclimatization; additives; animal welfare; nutrition.

INTRODUÇÃO

As variações climáticas afetam a produção animal, especialmente durante os períodos de estiagem. A redução da oferta de forragens de boa qualidade nutricional pode comprometer a alimentação e o bem-estar dos animais. Ao mesmo tempo, o aumento do custo das rações eleva as despesas de produção e reduz a margem de lucro de pequenos e grandes produtores. Diante desse cenário, os produtores estão sempre buscando opções para contornar as dificuldades nutricionais causadas pelo período de seca, como a utilização de forrageiras que possuam menor exigência hídrica e apresentem bom valor nutritivo, bem como a utilização de animais adaptados às regiões de clima quente. Outra alternativa bastante difundida entre os produtores é o uso de aditivos.

Os aditivos alimentares podem contribuir para melhorar o aproveitamento dos nutrientes da dieta, inclusive em sistemas de confinamento ou em regiões onde a disponibilidade de forragens varia ao longo do ano. Nesse contexto, o estudo de dietas que associam forrageiras nativas a aditivos pode oferecer alternativas para a alimentação dos ovinos. Seus efeitos sobre os custos de produção, o desempenho dos animais e a qualidade da carne, contudo, precisam ser avaliados conforme a dieta e as condições de criação.

Várias pesquisas já foram desenvolvidas com diversas raças em diferentes regiões, em relação à adaptabilidade das raças, devido às constantes mudanças que vêm ocorrendo na temperatura ambiente, de modo que se torna necessário o conhecimento sobre a capacidade de tolerância ao calor desses animais. A tolerância dos animais ao ambiente quente também pode ser avaliada por meio do perfil metabólico. O estresse térmico pode causar aumento nos níveis de glicose. Isso pode ocorrer devido à sobrecarga causada no organismo, que diminui a eficiência dos mecanismos de termorregulação. O estresse fisiológico é uma resposta orgânica mediada pela liberação do hormônio adrenocorticotrópico pela hipófise e resulta na liberação de cortisol pela glândula adrenal. Isso ocorre em resposta a distúrbios metabólicos, à dor e a doenças sistêmicas.

O teor de glicose sanguínea nos ruminantes é pouco dependente da absorção direta pelo trato digestório, sendo o fígado o órgão responsável pela sua síntese a partir de moléculas precursoras, por meio da gliconeogênese. Segundo Gonzáles e Scheffer (2003), o ácido propiônico contribui com 50%, os aminoácidos gliconeogênicos com 25% e o ácido láctico com 15% para essa síntese.

Segundo Schelling (1984), o propionato é uma fonte energética flexível, utilizada eficientemente pelos tecidos do corpo. Diferentemente do acetato e do butirato, é o principal ácido graxo volátil utilizado na síntese de glicose pelo fígado, contribuindo para a síntese de lactose e a produção de leite.

Vários hormônios estão envolvidos na resposta ao estresse, entre eles o hormônio adrenocorticotrópico (ACTH) e os glicocorticoides. A glândula adrenal é fundamental nas reações hormonais ao estresse, pois está envolvida no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) e no sistema simpático-adrenomedular. O eixo HPA é estimulado pelo hormônio liberador de corticotropina, que promove o aumento da liberação de ACTH. Este, por sua vez, estimula a adrenal a produzir corticosteroides. Também pode ocorrer a ativação do sistema nervoso simpático e alteração dos níveis de glicose; assim, o aumento da liberação de cortisol pode estar associado ao aumento da glicose sanguínea (SILVA, 2010).

Segundo Lopes, Biondo e Santos (2007), os valores de referência de glicose são de 45 a 75 mg/dL para bovinos e de 50 a 80 mg/dL para ovinos. Valores acima dessas faixas podem estar associados a alterações fisiológicas, como aumento da frequência cardíaca, da frequência respiratória e da temperatura corporal.

A monensina sódica pode favorecer bactérias ruminais produtoras de propionato, aumentando sua proporção na fermentação ruminal e podendo influenciar os níveis de glicose sanguínea (RUSSELL; STROBEL, 1989). Ela também pode alterar a digestibilidade da matéria seca (MS), a ingestão e a retenção dos alimentos no rúmen. A maior disponibilidade de propionato pode, ainda, influenciar indiretamente a secreção de insulina (SCHELLING, 1984).

Os níveis de glicose sanguínea podem ser mensurados por métodos laboratoriais ou por meio de glicosímetro portátil. Este último tem menor custo e é mais fácil de utilizar, principalmente quando se trata de rebanhos.

Para animais de produção, cujo número pode ser elevado e para os quais o acesso a laboratórios pode ser difícil, o uso do glicosímetro pode ser viável. Entretanto, fatores relacionados à coleta e ao tempo decorrido até a análise podem influenciar a precisão da medida da glicemia.

A utilização dos glicosímetros proporciona uma série de benefícios em relação aos analisadores automáticos utilizados em laboratórios (COHN et al., 2000). Além de portáteis e pequenos, são fáceis de manusear, requerem pequena quantidade de sangue para a realização do exame e apresentam menor custo (COHN et al., 2000).

Os glicosímetros quantificam a glicose por meio de reações eletroquímicas, que geram um sinal elétrico interpretado pelo aparelho como a concentração de glicose na amostra (PICA et al., 2003).

Entretanto, esse método ainda é pouco utilizado em animais de produção quando comparado ao seu uso em cães e gatos. Apesar de existirem estudos sobre sua aplicação, sua utilização nesses animais permanece limitada.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de monensina sódica sobre os níveis séricos de glicose de ovinos mestiços ½ Dorper + ½ Santa Inês no semiárido paraibano.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no setor de ovinocultura do Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO), pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no município de Patos, PB, que se caracteriza por apresentar temperatura anual média máxima de 32,9 °C, mínima de 20,8 °C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

Foram utilizados 24 ovinos machos, não castrados, mestiços ½ Dorper × ½ Santa Inês, com peso vivo médio inicial de 25 kg e idade aproximada de cinco meses. Os animais foram identificados, pesados e vermifugados no início do período experimental e mantidos em confinamento, em baias individuais medindo 0,80 × 1,20 m, com acesso livre aos comedouros e bebedouros. O experimento teve 15 dias de adaptação ao manejo e à dieta experimental, incluindo a adaptação ao ionóforo, e 60 dias de período experimental, totalizando 75 dias.

A dieta padrão foi completa, isoproteica e isoenergética, composta por 60% de alimento fibroso, na forma de fenos de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) e capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), e 40% de concentrado, composto por farelo de soja, milho moído, sal mineral e óleo vegetal. Foi formulada segundo as recomendações do Agricultural and Food Research Council (AFRC, 1993) para cordeiros com ganho de peso médio de 200 g/dia, sendo acrescida de três diferentes níveis de ionóforo, conforme os tratamentos.

Foram utilizados quatro tratamentos: T1 = somente a dieta padrão; T2 = dieta padrão + 30 mg/animal/dia de monensina sódica; T3 = dieta padrão + 60 mg/animal/dia de monensina sódica; e T4 = dieta padrão + 90 mg/animal/dia de monensina sódica. A dieta foi fornecida duas vezes ao dia, em partes iguais, às 8 h e às 14 h, com base em um consumo médio de 3% do peso vivo, e ajustada diariamente para manter 20% de sobras no cocho. Os animais foram pesados a cada 15 dias. A monensina sódica (Rumensin) foi oferecida pela manhã, misturada a uma pequena quantidade de ração antes do fornecimento da dieta padrão, a fim de assegurar sua ingestão. A água foi fornecida *ad libitum*.

Para a avaliação da glicose, foram coletadas amostras de sangue de todos os animais, quinzenalmente, duas horas após a alimentação matutina, por punção da veia jugular, com seringa descartável. As amostras foram mantidas em gelo até a chegada ao laboratório. Posteriormente, foram centrifugadas, e o plasma foi transferido para tubos Eppendorf e armazenado em *freezer* a −20 °C. A análise de glicose foi realizada com kit comercial (Glicose LiquiformVet – Labtest), por método enzimático colorimétrico, com leitura em analisador automático de bioquímica sanguínea (Lab Systems MultiScan MS), no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário, campus de Patos, PB.

Para a avaliação pelo glicosímetro, também foram coletadas amostras de sangue de todos os animais, quinzenalmente, duas horas após a alimentação matutina. Uma gota de sangue foi colhida da face interna da orelha e analisada em glicosímetro digital portátil (OneTouch – Johnson & Johnson Medical Ltda.), com resultado obtido no momento da coleta, em mg/dL.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do programa estatístico SAEG 9.1, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das variáveis ambientais registradas durante o experimento encontram-se na Tabela 1. A média da temperatura ambiente no turno da manhã (28,75 °C) apresentou-se dentro da zona de conforto térmico, que, segundo Baêta e Souza (1997), se situa entre 15 e 30 °C para ovinos adultos.

TABELA 1. Médias das variáveis ambientais: temperatura ambiente (TA); temperatura de globo negro (TGN); índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) e umidade relativa (UR).

Variáveis ambientais	**Turnos**	
	Manhã	**Tarde**
TA (ºC)	28,75	36,44
TGN (ºC)	29,82	37,88
ITGU	77,96	84,67
UR (%)	52,64	27,18

Oliveira (2009), ao estudar a termorregulação e a adaptabilidade climática de ovinos sem padrão racial definido e da raça Dorper, encontrou, no período da manhã, médias de 31,25 °C, 34,41 °C e 28,69 °C em condições amenas e secas, quentes e secas e amenas e úmidas, respectivamente. O último valor

foi inferior ao observado no presente trabalho, o que pode ser atribuído às diferentes condições climáticas em que os estudos foram realizados.

Já no turno da tarde, a temperatura ambiente (36,44 °C) excedeu a zona de conforto térmico. Silva et al. (2006), ao trabalhar com raças caprinas exóticas e nativas no semiárido paraibano, encontraram média da temperatura ambiente (TA) inferior no turno da manhã em relação ao da tarde: 26,97 °C e 32,03 °C, respectivamente.

Tanto no estudo de Silva et al. (2006) quanto neste, a média da TA no turno da manhã apresentou-se dentro da zona de conforto térmico (15 a 30 °C) recomendada por Baêta e Souza (1997). No entanto, no turno da tarde, a TA ultrapassou a temperatura máxima de conforto térmico estabelecida por esses autores. A UR pela manhã e à tarde foi de 52,64% e 27,18%, respectivamente. Segundo Baêta e Souza (1997), a UR deve estar entre 50% e 80%; portanto, no turno da manhã, esteve dentro da faixa de conforto térmico, enquanto, no turno da tarde, ficou abaixo dessa faixa. Segundo Silva et al. (2006), à medida que a TA se eleva, a capacidade de perda de calor sensível diminui, devido ao menor gradiente de temperatura entre a pele do animal e o ambiente.

Resultados superiores foram encontrados por Cezar et al. (2004), que, ao avaliar parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços em condições climáticas do trópico semiárido nordestino, encontraram UR de 63% pela manhã e 45% à tarde. Silva et al. (2006) registraram UR de 61,00% e 41,00% nos turnos da manhã e da tarde, respectivamente.

Os valores da TGN (29,82 °C e 37,88 °C nos turnos da manhã e da tarde, respectivamente) foram mais elevados do que os da TA, devido à influência de outros elementos climáticos, como a radiação e a velocidade do vento. Lopes et al. (2012), ao avaliar o efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e seus mestiços com a raça Boer no semiárido paraibano, também observaram aumento da TGN no período da tarde.

Os valores médios do ITGU foram de 77,96 pela manhã e 84,67 à tarde. Segundo Souza (2010), ainda não existe uma tabela com valores de ITGU para ovinos e caprinos. O autor afirma que um ITGU igual a 83 pode indicar uma condição de estresse médio a alto para ovinos. Com base no parâmetro indicado pelo autor, pode-se inferir que os animais do presente estudo estiveram expostos a condições de estresse térmico médio a alto no período da tarde. Para Cezar et al. (2004), em condições de clima semiárido, um ITGU de 82,4 define uma situação de perigo térmico para ovinos Santa Inês, Dorper e seus mestiços.

Segundo Santos et al. (2006), valores de ITGU de até 79,0 caracterizam ambiente de conforto térmico para ovinos Santa Inês, Morada Nova e seus mestiços com a raça Dorper nas condições climáticas do semiárido nordestino.

Valores superiores foram encontrados por Andrade et al. (2007), que, ao avaliar parâmetros fisiológicos e o desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de sombreamento, obtiveram médias de ITGU de 85,10 pela manhã e 88,24 à tarde.

Na Tabela 2, estão descritos os valores médios da glicose sanguínea de ovinos obtidos por diferentes técnicas e em diferentes dias experimentais. Com relação à técnica bioquímica, houve diferença significativa ($P < 0,05$) apenas na coleta aos 45 dias, que apresentou a menor média. Na comparação entre as duas técnicas, houve diferença significativa em todos os dias de coleta ($P < 0,05$).

Segundo Reece e Swenson (2006), para bezerros, cordeiros e cabritos, a concentração sanguínea de glicose varia de 80 a 120 mg/dL. Vaz (2005) afirma que o ovino com até seis meses de idade é considerado cordeiro. Os resultados da análise bioquímica estão dentro da faixa citada, considerando que a idade média dos animais era de cinco meses.

Na coleta aos 45 dias, observou-se, pela análise bioquímica, menor média de glicose em comparação com as demais coletas. A temperatura ambiente nesse dia foi de 26,45 °C, inferior às registradas aos 15, 30 e 60 dias (28,04 °C, 28,02 °C e 27,99 °C, respectivamente), o que pode ter contribuído para esse resultado.

Tabela 2. Valores médios da glicose sanguínea em (mg/dL) de ovinos com diferentes técnicas e dias experimentais.

Técnicas	15 d	30 d	45 d	60 d	CV%
Bioquímica	118,02 Aa	117,25 Aa	100,90 Ba	116,88 Aa	21,84
Glicosímetro	47,17 Ab	43,46 Ab	47,79 Ab	52,12 Ab	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Um dos principais efeitos do estresse é a elevação da concentração sanguínea de cortisol. Esse hormônio atua aumentando a disponibilidade de glicose para o metabolismo celular (SAPOLSKY; ROMERO; MUNCK, 2000). A inclusão de monensina sódica não aumentou os níveis de glicose, que permaneceram dentro dos valores considerados normais. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2005) e Gandra et al. (2009).

Na comparação entre os resultados do glicosímetro e os da análise bioquímica, houve diferença significativa ($P < 0,05$). Esse resultado, não esperado, pode estar relacionado ao uso de sangue capilar (periférico), recomendado pelo fabricante, enquanto os estudos que demonstraram a confiabilidade do aparelho utilizaram sangue venoso. Resultado semelhante foi encontrado por Teixeira Neto et al. (2011). Portanto, são necessárias mais pesquisas sobre o uso de sangue capilar para a mensuração da glicose em ruminantes.

4 CONCLUSÕES

A monensina sódica, nas doses de 30, 60 e 90 mg/animal/dia, não alterou os níveis de glicose sanguínea dos ovinos. A diferença observada entre as técnicas utilizadas para determinar a glicose indica a necessidade de mais estudos sobre a confiabilidade do uso do glicosímetro em ruminantes.

REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993. 159 p.

ANDRADE, I. S. *et al.* Parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de sombreamento e à suplementação em pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 2, p. 540-547, 2007.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto térmico**. Viçosa: UFV, 1997. 246 p.

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas: 1961–1990**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1992. 84 p.

CEZAR, M. F. *et al.* Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semiárido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 614-620, maio/jun. 2004. DOI: 10.1590/S1413-70542004000300018.

COHN, L. A. *et al.* Assessment of five portable blood glucose meters, a point-of-care analyzer, and color test strips for measuring blood glucose concentration in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 216, n. 2, p. 198-202, 2000.

GANDRA, J. R. *et al.* Parâmetros sanguíneos de vacas leiteiras submetidas a diferentes níveis de monensina sódica nas rações. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1, p. 115-128, 2009.

GONZÁLES, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 2003, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 73-89.

LOPES, J. J. *et al.* Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e seus mestiços com a raça Boer no semiárido paraibano. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 3, p. 83-89, 2012.

LOPES, S. T. A.; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. **Manual de patologia clínica veterinária**. 3. ed. Santa Maria: UFSM, 2007.

OLIVEIRA, F. S. **Termorregulação e adaptabilidade climática de ovinos sem padrão racial definido e da raça Dorper na região Meio-Norte do Brasil**. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia Tropical) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2009.

OLIVEIRA, M. V. M. *et al.* Parâmetros ruminal, sanguíneo e urinário e digestibilidade de nutrientes em novilhas leiteiras recebendo diferentes níveis de monensina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2143-2154, 2005.

PICA, C. Q. *et al.* Avaliação comparativa de glicosímetros portáteis através de curva glicêmica induzida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METROLOGIA, 3., 2003, Recife. **Anais [...]**. Recife: SBM, 2003. p. 1-7.

REECE, W. O.; SWENSON, M. J. **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

RUSSELL, J. B.; STROBEL, H. J. Effect of ionophores on ruminal fermentation. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 55, n. 1, p. 1-6, 1989. DOI: 10.1128/AEM.55.1.1-6.1989.

SANTOS, J. R. S. dos *et al.* Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e de seus cruzamentos com a raça Dorper às condições do semiárido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 5, p. 995-1001, set./out. 2006. DOI: 10.1590/S1413-70542006000500025.

SAPOLSKY, R. M.; ROMERO, M. L.; MUNCK, A. U. How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. **Endocrine Reviews**, v. 21, n. 1, p. 55-89, 2000.

SCHELLING, G. T. Monensin mode of action in the rumen. **Journal of Animal Science**, v. 58, n. 6, p. 1518-1527, 1984.

SILVA, E. M. N. *et al.* Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 516-521, maio/jun. 2006.

SILVA, R. A. G. **Marcadores do estresse calórico**. 2010. 17 p. Seminário (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SOUZA, B. B. **Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil**. Patos: UFCG, 2010.

TEIXEIRA NETO, A. R. *et al.* Ineficácia do aparelho portátil Accutrend Plus na clínica médica de equinos. **Ars Veterinaria**, v. 27, n. 1, p. 17-21, 2011.

VAZ, C. M. S. L. **Caprinos e ovinos de corte: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2005.